

Letícia Aparecida Zampieri Costa

**Importância do estabelecimento por germinação na regeneração inicial de vegetação de restinga após a remoção de plantio de *Pinus elliottii* Engelm.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Tânia Tarabini Castellani

Florianópolis  
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Costa, Letícia Aparecida Zampieri

Importância do estabelecimento por germinação na  
regeneração inicial de vegetação de restinga após a remoção de  
plantio de *Pinus elliottii* Engelm. / Letícia Aparecida  
Zampieri Costa ; orientadora, Tânia Tarabini Castellani -  
Florianópolis, SC, 2013.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Serapilheira. 3. Sucessão. 4.  
Espécie exótica invasora. 5. Mecanismo de estabelecimento.  
I. Castellani, Tânia Tarabini. II. Universidade Federal de  
Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe que, mesmo não entendendo exatamente o que eu faço, sempre apoiou minhas decisões e me possibilitou chegar até aqui. Obrigada pelo apoio à minha vinda para Florianópolis, pelas palavras de incentivo e pelas broncas. Isso fez toda a diferença.

Agradeço à Tânia Castellani, pelos ensinamentos, pela alegria, paciência, dedicação e pelo seu jeito carinhoso de sugerir mudanças e até mesmo de dar um puxão de orelha. Foi ótimo trabalhar com você e tê-la como orientadora. Muito obrigada!

Obrigada Tânia também por ter me juntado à Aline. Formamos uma parceria maravilhosa que resultou em momentos muito produtivos de trabalho de campo e laboratório, além de uma amizade pra vida. Aline, muito obrigada por toda ajuda no trabalho, por fazer os dias de campo mais divertidos e pela amizade que certamente vai além desses anos de UFSC.

Às meninas do Laboratório de Ecologia Vegetal e ao pessoal do ECZ pelos inúmeros cafezinhos e conversas, pelos momentos de descontração e pelas sugestões para o TCC.

À Martha, Jéssica e Pedro, pelas ajuda em campo, acompanhada de muitas risadas e ao professor Daniel Falkenberg e Takumã pela ajuda na identificação das plantas.

Ao professor Nivaldo Peroni, à Karla Scherer e à Érika Tsuda pela participação na banca desse trabalho e pelas contribuições e sugestões de melhoria.

Aos meus amigos Lari, Rondônia, Panda e Max pela parceria nesses anos de graduação e por ampliarem meus horizontes. Quero vocês presentes na minha vida sempre.

Aos formandos 2013-2 que compartilharam nesse último ano momentos de estresse, mas também de muita alegria. Esse grupo tão heretogêneo e que me aproximou de pessoas maravilhosas, especialmente à Bia, Júlia e Anas.

Às amigas Érika Japa, Drika Frodo, Carol Fedore e Flavinha pelo carinho, risadas, reflexões, festas e pelos momentos (in)esquecíveis. Vocês fazem meu dia-a-dia mais feliz!

Agradeço também aos amigos que fiz nesses anos de graduação nos laboratórios, aulas, horas felizes, Congressos, EREBs e Interbios e aos professores da Bio que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento profissional.



## RESUMO

As restingas sofrem constantes impactos que resultam na destruição de extensas áreas de vegetação e o tipo de distúrbio sofrido irá direcionar o processo de regeneração natural. Um distúrbio frequente é a silvicultura, com uso de espécies exóticas como as do gênero *Pinus*, que causam diversos impactos no processo de sucessão vegetal após sua remoção. Este estudo teve como objetivo avaliar o papel do estabelecimento de plantas por meio de germinação em área de restinga um ano e meio após a retirada de plantio de *Pinus elliottii*. A avaliação foi feita em uma área de 1 hectare utilizando 160 parcelas de 1m x 1m. Um total de 100 espécies foram registradas, sendo 38,4% herbáceas, 27,5% arbóreas, 19,8% trepadeiras e 14,3% arbustivas. A riqueza de espécies germinadas por m<sup>2</sup> apresentou-se significativamente maior que a das espécies estabelecidas por rebrota, não diferindo da riqueza das modulares, sendo aquelas cujos indivíduos se propagavam por rizomas ou estolões dentro das parcelas amostrais. A relação entre a riqueza de espécies estabelecidas por germinação e a distância de remanescentes de restinga diferiu do esperado, aumentando com a distância ao remanescente. A espessura da serapilheira do *Pinus* mostrou ter influência negativa no estabelecimento das espécies germinadas. Quanto mais espessa, menor o número de indivíduos germinados e menor a riqueza de espécies. Entre as espécies mais representativas encontra-se *Microstachys corniculata*, *Dodonaea viscosa* e *Baccharis longiattenuata*, típicas de estágio médio de regeneração de restinga, e os regenerantes de *Pinus*. Os resultados demonstram que a recuperação da área encontra-se em processo acelerado e que não há a necessidade de implementação de técnicas de restauração. Sugere-se apenas o monitoramento e a remoção dos regenerantes de *Pinus*, a fim de evitar uma infestação da espécie.

Palavras-chave: serapilheira, sucessão, espécie exótica, mecanismo de estabelecimento.



## **Sumário**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. AMOSTRAGEM.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES</b>	<b>8</b>
<b>4.4. ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>9</b>
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>9</b>
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>29</b>





## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o bioma Mata Atlântica é o mais impactado pela ação antrópica, através da extração de madeira, agricultura, expansão urbana desordenada, entre outros. Este fato está relacionado à alta densidade populacional na região, onde se concentra mais de 61% da população do País (SOS Mata Atlântica, 2012).

Incluídas nesse bioma encontram-se as restingas, que correspondem a extensas formações vegetacionais presentes ao longo da faixa litorânea. De modo geral, as restingas do Sul do Brasil são caracterizadas como um conjunto de ecossistemas que ocorre principalmente em terrenos arenosos, de idade quaternária e apresentam solo pouco desenvolvido, ocorrendo em praias, cordões arenosos, costões e dunas. (Falkenberg, 1999)

Falkenberg (1999) considera que as restingas catarinenses são, possivelmente, as que possuem maior riqueza de espécies vasculares no Brasil. No entanto, toda essa riqueza tem sido ameaçada desde o início da colonização e, assim como em outras regiões, está sujeita a diversos impactos. Dentre as principais fontes relacionadas à degradação das restingas estão a especulação imobiliária, a remoção da vegetação para construção rodovias, ruas, calçadas, bem como a criação de passagens para as praias, a extração madeireira e a substituição da vegetação por espécies exóticas (Falkenberg, 1999; Rocha *et al.*, 2007).

No que diz respeito ao cultivo de espécies exóticas, a partir da década de 60 diversos projetos de reflorestamento tiveram início em todo o Brasil, em decorrência da Lei dos Incentivos Fiscais nº 5.106 de 1966. Esta lei oferece um abatimento no Imposto de Renda de pessoas ou empresas que realizem o florestamento ou reflorestamento, com o objetivo de servir de base à exploração econômica ou à conservação do solo e dos corpos d'água. Caruso (1990) relata que em Santa Catarina, assim como em todo o País, foi dada preferência a espécies exóticas, principalmente *Pinus elliottii*, *P. taeda* e uma pequena parcela de *Eucalyptus* spp. em projetos de reflorestamento. Em Florianópolis, os principais projetos desenvolvidos naquela época foram realizados na Estação Florestal do Rio Vermelho (atual Parque Florestal do Rio Vermelho), no distrito do Ribeirão da Ilha e na Armação do Pântano do Sul, utilizando essas espécies exóticas.

Bechara (2003) indica que as espécies do gênero *Pinus* são as exóticas invasoras mais problemáticas entre as espécies vegetais, devido ao seu alto poder de contaminação biológica, tanto no hemisfério norte,

de onde o gênero é originário, quanto no hemisfério sul. Segundo o autor, a alta capacidade invasora de *P. elliottii* e *P. taeda* se deve ao elevado poder de dispersão de suas sementes aladas, que podem atingir quilômetros de distância da fonte, e à ausência de dormência de suas sementes. Ziller (2000) destaca o elevado percentual de germinação e longevidade dessas sementes, além da potencialidade de espécies desse gênero em invadir áreas abertas, sejam elas degradadas ou naturalmente compostas por vegetação herbáceo-arbustiva. A invasão biológica caracteriza-se como um grave problema, pois causa alteração nos processos ecológicos dentro de uma comunidade, resultando no desequilíbrio do ecossistema invadido (Bourscheid & Reis, 2009).

Um problema associado à introdução de espécies exóticas como *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp é a inibição causada no estabelecimento e no desenvolvimento de espécies nativas no interior de seus plantios. Consequentemente, há um afugentando da fauna nativa que não encontra mais alimento e nem ambiente adequado para sua sobrevivência (Caruso, 1990).

Para *Pinus elliottii*, Voltolini & Zanco (2010) observaram um impacto negativo destes plantios sobre a emergência de plântulas e a persistência de indivíduos jovens de espécies nativas da Floresta Atlântica em seu sub bosque. Tal impacto está associado à camada de serapilheira depositada pelo *Pinus*, que apresenta um efeito conjunto de substâncias alelopáticas, presentes nas acículas, e efeito mecânico, pois a camada de serapilheira atua como uma barreira física impedindo o estabelecimento de espécies nativas. Outro fator importante, levantado por Vieira (2004), é a manutenção de alta umidade do solo proporcionada por essa serapilheira, resultando, no ambiente de restinga, em uma alta taxa de sementes inviáveis, visto que as espécies desta vegetação estão adaptadas a forte insolação, constantes mudanças de temperatura e variação de umidade.

Frente aos problemas ambientais causados por espécies do gênero *Pinus* e outras espécies exóticas invasoras, em Outubro de 2012 foi aprovada em Florianópolis a Lei Municipal nº 9.097 que institui a política municipal de remoção e substituição dos plantios de *Pinus*, *Eucalyptus* e *Casuarina* spp por espécies nativas em todo município no prazo de dez anos (Instituto Hórus, 2013). Com isso, o Departamento de Unidades de Conservação (DEPUC) da Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis (Floram) desenvolveu o Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas em Unidades de Conservação (PRADUC). Este programa tem como objetivo a execução de projetos

de recomposição da cobertura vegetal para reabilitação ambiental de áreas degradadas em unidades de conservação (UCs). Também faz parte deste programa a substituição de plantas exóticas invasoras introduzidas nas UCs, por mudas de espécies nativas (Floram, 2013).

Em Florianópolis existem extensas áreas desses plantios. Além dos plantios no Parque Florestal do Rio Vermelho, no Ribeirão da Ilha e na Armação do Pântano do Sul citados por Caruso (1990), é possível observar manchas de reflorestamento também no Parque Municipal da Lagoa do Peri (Sbroglia & Beltrame, 2012), assim como pontos de contaminação biológica na Estação Ecológica de Carijós e no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (Bechara, 2003). Com a remoção desses plantios, e a consequente abertura de clareiras, se iniciará o processo de regeneração natural da vegetação.

A regeneração da vegetação após a ocorrência de uma perturbação como a causada pelo plantio e posterior remoção de espécies exóticas se dá pelo processo de sucessão secundária, uma vez que a camada de solo foi preservada e dispõe de propágulos vegetais, como sementes, ramos e rebrotas (Gurevitch *et al.*, 2009).

Janzen (1980) destaca que o rumo e a velocidade da sucessão variam de acordo com o tipo da perturbação inicial, a distância da vegetação adjacente ou fonte, a vegetação existente antes da perturbação e fatores edáficos. Assim, o primeiro ponto a ser avaliado é o tipo de perturbação, que definirá o ponto de partida da regeneração e influenciar na trajetória sucessional.

Uma perturbação pode ser definida como um evento relativamente pontual, gerado por causas naturais ou pela ação humana, que causa mudanças abruptas na disponibilidade de recursos, de substrato ou no ambiente físico, resultando em mudanças na estrutura de ecossistemas (Gurevitch *et al.*, 2009). Estes autores ainda definem o regime de perturbação de um ecossistema de acordo com três características principais: intensidade, frequência e tamanho. A intensidade ou magnitude corresponde à severidade do evento na vegetação. A frequência ou o tempo demonstram a recorrência e a época em que o evento ocorre numa determinada área. O tamanho ou espaço dizem respeito à localização e extensão de área perturbada.

Conforme destacado por Jardim e colaboradores (2007), o tamanho de uma clareira formada tem influência em suas condições microclimáticas como luz, umidade e temperatura. Consequentemente, o tamanho da clareira desempenha papel importante nas espécies que poderão colonizar a área. Tais condições podem ser um desafio para

determinadas espécies enquanto que para outras, podem ser uma oportunidade. Pequenas clareiras têm o processo de colonização iniciado por plantas adjacentes, que podem ter sementes com capacidade de dispersão limitada, ou simplesmente pelo crescimento vegetativo de indivíduos presentes na borda. Grandes clareiras seriam colonizadas principalmente por sementes dormentes no solo e por propágulos que percorrem grandes distâncias (Townsend *et al.*, 2010).

O banco de sementes é, então, um componente importante na regeneração. É um sistema formado pela chuva de sementes provenientes da comunidade local, da proximidade ou até mesmo de áreas distantes. É um sistema altamente dinâmico devido às distintas síndromes de dispersão (zoocoria, anemocoria, hidrocoria, dentre outras) que atuam em sua formação (Vieira, 2004). O banco de sementes pode funcionar como uma importante fonte de propágulos para a sucessão secundária (Gurevitch *et al.*, 2009).

A trajetória sucessional, como comentado anteriormente, dependerá do tipo de uso anterior do solo e da vegetação, como da ocorrência de queimada, corte raso, pastagem ou produção agrícola, e das condições físicas do substrato, que podem alterar as concentrações de nutrientes disponíveis às plantas (Pillar, 1994). Em seu estudo, Uhl (1982) também mostrou que a trajetória sucessional relaciona-se à intensidade da perturbação. Ele conclui que quanto maior o distúrbio, menor será a disponibilidade de mecanismos para a regeneração da área perturbada, entendendo-se como mecanismos a sobrevivência de indivíduos remanescentes, a rebrota, o banco de sementes, a chuva de sementes de áreas adjacentes e chuva de sementes de áreas distantes.

O estabelecimento de espécies a partir da germinação de sementes providas do banco e da chuva de sementes é um componente potencial da regeneração vegetal. Este componente é influenciado pelos modos de dispersão e pela distância das fontes (Vieira 2004), além de fatores que estimulam a germinação das sementes ou que restringem este processo como temperatura, umidade e incidência de radiação solar.

Neste contexto, o foco desse estudo é a regeneração da vegetação em uma clareira gerada após a remoção de um plantio de 15 anos de *Pinus elliottii*. A área, situada no Parque Municipal da Lagoa do Peri, em Florianópolis, Santa Catarina, era composta anteriormente por vegetação de restinga arbustiva e o estudo teve início um ano e meio após o plantio ser removido. Como a capacidade de germinação e estabelecimento de plântulas podem ser influenciados pela presença da serapilheira do *Pinus* (Voltolini & Zanco, 2010) e pela distância de

remanescentes (Vieira, 2004), o presente estudo tem por objetivo caracterizar o processo de colonização por germinação nesta regeneração inicial da vegetação de restinga.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. Objetivo geral**

Caracterizar o processo de colonização de espécies vegetais por meio de germinação em área de restinga em regeneração, um ano e meio após a retirada de plantio de *Pinus elliottii*.

### **1.2. Objetivos específicos**

- Identificar e classificar as espécies quanto ao mecanismo de estabelecimento e hábito de vida.
- Avaliar a importância do estabelecimento por germinação em relação ao estabelecimento por rebrota e por expansão de rizomas ou estolões.
- Compreender a influência da distância da vegetação remanescente, da cobertura vegetal e da espessura da serapilheira de *P. elliottii* nas espécies estabelecidas por germinação.
- Classificar as espécies regenerantes de acordo com sua representatividade.
- Verificar a regeneração do *Pinus elliottii* e a representatividade na comunidade regenerante.

## **2. JUSTIFICATIVA**

O avançado grau de contaminação da ilha por espécies do gênero *Pinus* e a Lei Municipal nº 9.097 para remoção e substituição do plantio dessa espécie por espécies nativas deixam claro a necessidade de estudos sobre o processo de regeneração após a remoção desses plantios para que sejam elaboradas medidas adequadas de manejo.

O Departamento de Unidades de Conservação da Floram tem diversos projetos de recomposição da cobertura vegetal dessas áreas, que preveem a substituição de plantas exóticas invasoras por mudas de espécies nativas. Contudo, os processos envolvidos na regeneração

natural após a remoção de *Pinus* ainda têm sido pouco estudados. Diante disso, se faz necessário avaliar a real necessidade de incrementar técnicas de restauração, como o plantio de mudas nativas, enquanto que a regeneração natural poderia ser suficiente para a recuperação da área.

### 3. METODOLOGIA

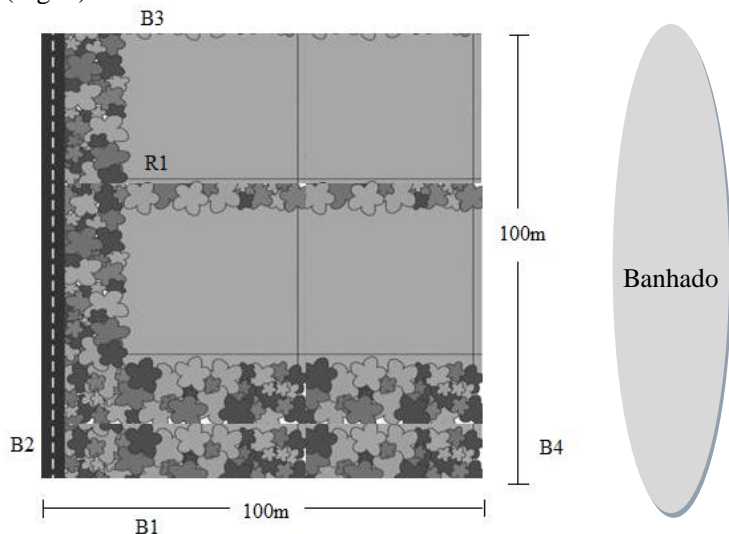
#### 3.1. Área de Estudo

O presente estudo foi realizado no Parque Municipal da Lagoa do Peri, situado em Florianópolis, SC (27°22'45''- 27°50'10'' S / 48° 21'37''- 48° 34'49'' W). A região tem como clima predominante, segundo a classificação de Koeppen, o tipo Cfa, subtropical úmido (mesotérmico) sem estação seca, com verões quentes e chuvas bem distribuídas ao longo do ano. A cobertura vegetal do Parque é composta por floresta ombrófila densa, principalmente de vegetação secundária, contando também com um fragmento de vegetação primária, e por vegetação de restinga, sendo possível observar alguns trechos de reflorestamento com *Eucalyptus* e *Pinus*, além de algumas áreas de cultivo e de pastagem (Sbroglia & Beltrame, 2012).

O Parque Natural Municipal da Lagoa do Peri foi criado tendo como um de seus objetivos proteger o manancial da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri. Sua criação se deu em 1981 pela Lei Municipal 1.828, e sua administração é feita pela Fundação Municipal do Meio Ambiente (Floram). Em 1978 o IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis) estabeleceu o zoneamento do parque em três áreas: Área de Reserva Biológica, Área de Lazer e Área de paisagem cultural, cada uma com características particulares, de acordo com seus usos e potencialidades. A área onde o estudo foi realizado é classificada como Área de Reserva Biológica. São áreas destinadas à preservação dos recursos e tem seu uso permitido apenas para fins científicos (Sbroglia e Beltrame, 2012).

A área de estudo, que conta com um hectare, originalmente correspondia a uma restinga arbustiva e foi utilizada para um plantio de *Pinus elliottii* Engelm. que teve duração de aproximadamente 15 anos. Há um ano e meio esse plantio foi removido, abrindo uma clareira no local. A clareira gerada após a remoção do plantio de *Pinus* apresenta quatro bordas bem definidas. Uma delas conta com um remanescente de restinga arbustiva relativamente extenso e mais denso (B1), outra borda caracteriza-se pelo mesmo tipo de vegetação, porém, menos adensada

(B2) cortada por uma estrada asfaltada (B2). As outras duas bordas não apresentam remanescente de vegetação, uma delas sendo cortada por uma rua de terra (B3) e a outra toda formada por um banhado (B4). No interior da clareira, existe uma faixa de vegetação estreita com plantas de restinga, sobreviventes ao plantio e posterior corte do *Pinus* (R1) (Fig. 1).



**Figura 1 – Representação da área de estudo. Adaptado de Oliveira-Gonçalves (2012).**

### 3.2. Amostragem

A coleta de dados foi realizada entre os meses de Junho e Dezembro de 2012. Para o levantamento de dados a área total foi dividida em quatro subáreas (fig. 1) e cada uma destas recebeu 40 parcelas de 1m x 1m distribuídas aleatoriamente, totalizando 160 parcelas. O sorteio das parcelas foi feito no programa Excel utilizando-se números de 0 a 40 nos eixos cartesianos X e Y e em campo a medição foi realizada com o auxílio de trenas e a demarcação da parcela com estacas de madeira de 1m de comprimento. Em cada parcela foram contabilizados e identificados todos os indivíduos. Estes foram incluídos

nas seguintes categorias de acordo com o mecanismo de estabelecimento: a) germinação, b) rebrota (caulinar ou radicular) e c) módulo. Foram considerados indivíduos modulares aqueles que apresentavam propagação por rizomas ou estolões dentro da parcela e que não houve a possibilidade de definir se seu estabelecimento se deu por germinação ou rebrota. A classificação dos indivíduos como germinados, rebrotas ou modulares foi feita, quando necessário, com o uso de pá para identificar se o indivíduo tinha origem radicular ou de estrutura vegetativa remanescente, como troncos ou galhos.

Em cada quadrado amostral também foram feitas medições da profundidade da serapilheira do *Pinus*, com a utilização de pá e régua, da altura máxima da vegetação e do percentual de cobertura da vegetação (cobertura verde). As medidas de profundidade da serapilheira foram feitas no centro de cada quadrante das parcelas, totalizando quatro medidas que para análise de dados foram convertidas em uma média por parcela (Voltolini & Zanco, 2010). Para a altura máxima da vegetação foram consideradas as medidas das plantas com maior altura em cada quadrante, também totalizando quatro medidas que foram convertidas em média por parcela. A porcentagem de cobertura verde foi estimada visualmente para toda a parcela, considerando todos os indivíduos.

### **3.3. Identificação e caracterização das espécies**

As diferentes espécies foram fotografadas e coletadas. Para plântulas, foi feito o registro da localização e as mesmas foram sinalizadas com o uso de palitos de madeira para posterior identificação. A identificação das espécies e caracterização quanto ao hábito (erva, trepadeira, arbusto e árvore) foi feita com o auxílio de chaves de identificação e demais literaturas, utilizando como referência a Enciclopédia Flora Ilustrada Catarinense, os sites Flora digital do Rio Grande do Sul e Lista de Espécies da Flora Brasileira, além de consulta a especialistas e conferência de material junto à coleção de referência do laboratório de Ecologia Vegetal, ECZ, CCB, UFSC.

A classificação das espécies regenerantes de acordo com sua representatividade foi obtida através da densidade absoluta e relativa.



### **3.4. Análise de Dados**

Para a avaliação da importância de cada mecanismo de estabelecimento no processo de regeneração foi feita uma análise de variância (ANOVA) para o parâmetro de riqueza de espécies em cada mecanismo observado.

Para compreender a influência dos fatores a) distância do remanescente, b) cobertura vegetal e c) espessura da serapilheira de *P. elliottii* na germinação de espécies, foram feitas regressões lineares simples. As regressões foram realizadas analisando a influência de cada um desses três fatores em relação ao número de indivíduos e também em relação à riqueza de espécies. A análise da influência da distância foi feita considerando a distância ao remanescente mais próximo da parcela. Os testes estatísticos foram realizados com o software BioEstat 5.3.

## **4. RESULTADOS**

Foram encontradas 100 espécies e morfoespécies, sendo que cinco foram determinadas apenas em nível de família, nove em nível de gênero e sete não foram identificadas (Tabela 1).

**Tabela 1 – Lista florística, mecanismos de estabelecimento e hábito das espécies amostradas em área de restinga em regeneração no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. R=rebrota, G=germinação, M=módulo.**

<b>Família/Espécie</b>	<b>Mecanismo de estabelecimento</b>	<b>Hábito</b>
<b>ANNONACEAE</b>		
<i>Annona maritima</i> (Záchia) H. Rainer	R	Árvore
<b>AQUIFOLIACEAE</b>		
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	R	Árvore
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	R	Árvore
<b>ARACEAE</b>		
<i>Anthurium</i> sp.	G	Erva
<b>ASTERACEAE</b>		
Asteraceae indeterminada 1	G	-
<i>Baccharis conyzoides</i> DC.	M	Arbusto
<i>Baccharis longiattenuata</i> A.S. Oliveira	G	Arbusto
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	G	Erva
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	G	Erva
<i>Eupatorium betonicaeforme</i> (DC.) Baker	G	Erva
<i>Lepidaploa chamissonis</i> (Less.) H.Rob.	G	Erva
<i>Mikania involucrata</i> Hook. & Arn.	G/M	Trepadeira

<i>Mikania</i> sp.	G/M	Trepadeira
<i>Symphyopappus casarettoi</i> B.L.Rob.	G	Arbusto
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	M	Erva
<b>BIGNONIACEAE</b>		
<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	R	Trepadeira
<i>Handroanthus pulcherrimus</i> (Sandwith) S.O.Grose	R	Árvore
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	G/M	Trepadeira
<b>BLECHNACEAE</b>		
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	M	Erva
<b>BROMELIACEAE</b>		
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	R	Erva
<b>CACTACEAE</b>		
<i>Opuntia monacantha</i> (Willd.) Haw .	G	Erva
<b>COMMELINACEAE</b>		
<i>Commelina</i> sp.	G/M	Erva
<b>CONVOLVULACEAE</b>		
<i>Ipomoea</i> cf. <i>hederifolia</i> L.	M	Trepadeira
<b>CUCURBITACEAE</b>		
Cucurbitaceae indeterminada 1	M	Trepadeira
<b>CYPERACEAE</b>		

<i>Cyperus aggregatus</i>	G	Erva
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	G	Erva
<i>Cyperus</i> cf. <i>rigens</i> J. Presl & C. Presl	G	Erva
<b>DENNSTAEDTIACEAE</b>		
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	M	Erva
<b>DILLENIACEAE</b>		
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	R/G	Trepadeira
<b>DIOSCOREACEAE</b>		
<i>Dioscorea laxiflora</i> Mart. ex Griseb.	G	Trepadeira
<i>Dioscorea scabra</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	M	Trepadeira
<i>Dioscorea</i> sp.	G/M	Erva
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>		
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	R	Erva
<b>EUPHORBIACEAE</b>		
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	R/G	Árvore
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	G/M	Arbusto
<i>Sebastiania serrata</i> (Baill. ex Müll. Arg.) Müll. Arg.	R	Árvore
<b>FABACEAE</b>		
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	R	Árvore
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	R	Arbusto

<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	M	Trepadeira
<i>Lonchocarpus</i> cf. <i>campestris</i> Mart. ex Benth.	R	Árvore
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	R	Árvore
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	M	Trepadeira
<b>INDETERMINADA 1</b>		
Indeterminada 1	R/G	-
<b>INDETERMINADA 2</b>		
Indeterminada 2	G	-
<b>INDETERMINADA 3</b>		
Indeterminada 3	G	-
<b>INDETERMINADA 4</b>		
Indeterminada 4	G	-
<b>INDETERMINADA 5</b>		
Indeterminada 5	G	-
<b>INDETERMINADA 6</b>		
Indeterminada 6	G	-
<b>INDETERMINADA 7</b>		
Indeterminada 7	R	-
<b>LAMIACEAE</b>		
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	R/G/M	Arbusto

**LAURACEAE***Aiouea saligna* Meisn.

R

Árvore

*Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez

R/G

Árvore

**LEGUMINOSAE***Desmodium adscendens* (Sw.) DC.

G/M

Arbusto

**MALPIGHIACEAE***Heteropteris aenea* Griseb.

R

Trepadeira

Malphiaceae indeterminada 1

M

Trepadeira

*Stigmaphyllon* sp.

G/M

Trepadeira

**MALVACEAE***Sida cordifolia* L.

G

Erva

*Sida planicaulis* Cav.

G

Erva

**MARANTACEAE***Calathea* sp.

M

Erva

**MORACEAE***Ficus* sp.

G

Árvore

**MYRTACEAE***Campomanesia littoralis* D. Legrand

R

Arbusto

*Eugenia catharinae* O. Berg

R/G

Arbusto

*Eugenia uniflora* L.

R

Árvore

<i>Myrcia palustris</i> DC.	R/G	Árvore
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	R/G	Árvore
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	R	Árvore
<b>NYCTAGINACEAE</b>		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	R	Árvore
<b>OCHNACEAE</b>		
<i>Ouratea salicifolia</i> Engl.	R/G	Árvore
<b>PASSIFLORACEAE</b>		
<i>Passiflora</i> cf. <i>edulis</i> Sims	G	Trepadeira
<b>PERACEAE</b>		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	R/G	Árvore
<b>PHYLLANTHACEAE</b>		
<i>Phyllanthus</i> cf. <i>niruri</i> L.	G	Erva
<b>PINACEAE</b>		
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	G	Árvore
<b>PIPERACEAE</b>		
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	M	Erva
<b>PLANTAGINACEAE</b>		
<i>Plantago catharinea</i> Decne.	G	Erva
<b>POACEAE</b>		

<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	M	Erva
<i>Paspalum arenarium</i> Schrad.	G	Erva
<i>Paspalum corcovadense</i> Raddi	G	Erva
<i>Paspalum minus</i> E. Fourn.	G	Erva
Poaceae indeterminada 1	G	Erva
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster	G	Erva
<b>POLYPODIACEAE</b>		
<i>Pleopeltis lepidopteris</i> (Langsd. & Fisch.) de la Sota	G/M	Erva
<i>Polypodium</i> cf. <i>menisciifolium</i> Langsd. & Fisch.	M	Erva
<i>Polypodium</i> sp. 1	M	Erva
<b>PRIMULACEAE</b>		
<i>Myrsine</i> cf. <i>parvifolia</i> A. DC.	R	Árvore
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult	G	Árvore
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	R	Árvore
<b>RUBIACEAE</b>		
<i>Diodia radula</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Cham. & Schltdl.	R/G/M	Erva
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	R/G	Arbusto
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	G/M	Erva
<i>Richardia</i> sp.	G	Erva
<b>SAPINDACEAE</b>		



<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	G	Arbusto
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	G/M	Trepadeira
Sapindaceae indeterminada 1	M	Trepadeira
<b>SMILACACEAE</b>		
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	M	Trepadeira
<b>SOLANACEAE</b>		
<i>Solanum capsicoides</i> All.	G	Erva
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	G	Árvore
<i>Solanum paniculatum</i> L.	G	Arbusto
<i>Solanum pelagicum</i> Bohs	R	Arbusto
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	G	Árvore
<b>URTICACEAE</b>		
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	G	Árvore

---

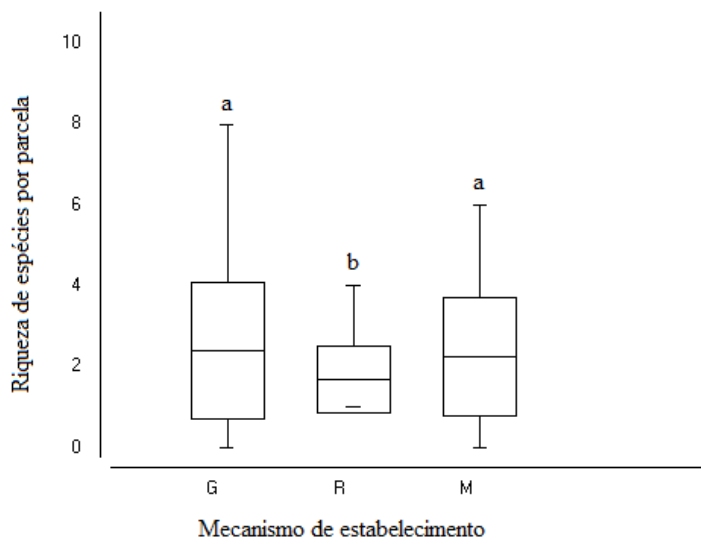
A área estudada apresentou vegetação com média máxima de altura de 38 cm, com poucas parcelas ultrapassando 1m. Quanto ao hábito de vida das espécies registradas, 35 são herbáceas (38,4%), 25 arbóreas (27,5%), 18 trepadeiras (19,8%) e 13 arbustivas (14,3%).

O mecanismo de estabelecimento adotado pelas diferentes espécies variou em relação ao hábito de cada uma. No total, 60 espécies se estabeleceram por germinação, 34 por rebrota e 30 entraram na categoria de modulares, sendo que algumas espécies evidenciaram mais de um mecanismo de estabelecimento. As arbóreas foram as que apresentaram maior número de espécies se estabelecendo por rebrota. As arbustivas e herbáceas tiveram em sua maioria espécies germinadas e as trepadeiras utilizam principalmente o estabelecimento por módulos, com 13 espécies. (Tabela 2)

**Tabela 2 – Número de espécies com estabelecimento por germinação (G), rebrota (R) e módulo (M) de acordo com o hábito de vida.**

Mecanismo de estabelecimento	Hábito					Total
	Árvore	Arbusto	Erva	Trepadeira	Indet.	
<b>G</b>	11	9	25	8	7	60 (48,4%)
<b>R</b>	20	6	3	3	2	34 (27,4%)
<b>M</b>	0	4	13	13	0	30 (24,2%)

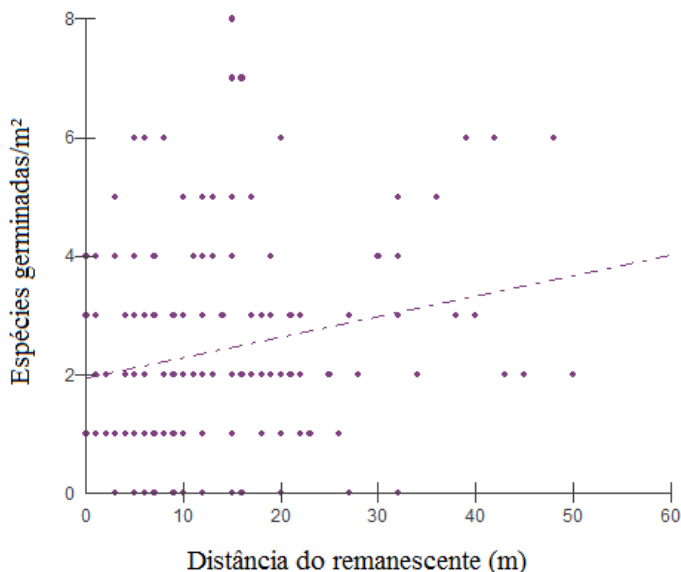
Na comparação entre riqueza de espécies de acordo com seu mecanismo de estabelecimento, observa-se uma diferença significativa ( $F=53,1004$ ;  $p<0,0001$ ) havendo maior riqueza de espécies estabelecidas por germinação que espécies estabelecidas por rebrota. A riqueza de espécies modulares não apresentou diferença significativa das espécies germinadas, porém diferiu da riqueza de espécies estabelecidas por rebrota. (Figura 2).



**Figura 2 - Riqueza por parcela de espécies com estabelecimento por germinação (G), por rebrota (M) e por módulo (M). Média, desvio padrão, mínimo e máximo. Valores de  $F=53,1004$  e  $P<0,0001$ . Letras iguais indicam valores médios similares.**

As análises de regressão simples, feitas com o objetivo de verificar a influência da distância da vegetação remanescente, da cobertura vegetal e da espessura da serapilheira de *P. elliotii* na germinação das espécies, apresentaram-se significativas em relação a dois desses fatores.

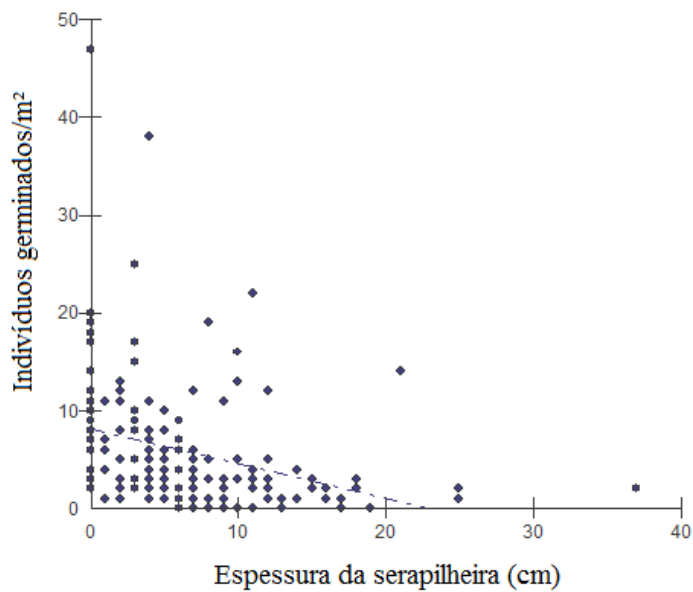
O fator distância da vegetação remanescente demonstrou-se significativo em relação à riqueza de espécies estabelecidas por germinação ( $p=0,006$ ). O valor de  $R^2$ , entretanto, apresentou-se baixo ( $R^2=0,04$ ). (Figura 3). A relação entre o número de indivíduos germinados e a distância da vegetação remanescente não foi significativa ( $p= 0,2212$ ).



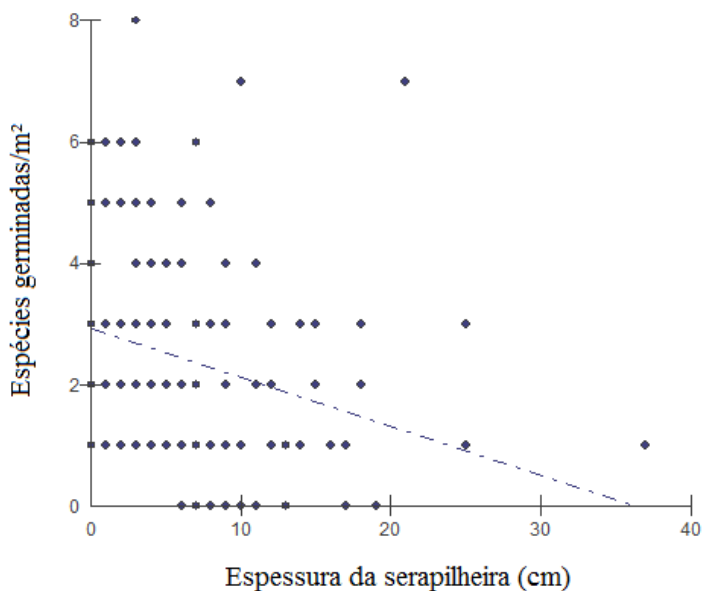
**Figura 3 - Relação entre o número de espécies germinadas por m<sup>2</sup> e distância da vegetação remanescente (m).  $R^2=0,0400$  e  $p=0,0064$ .**

No que diz respeito à cobertura verde, nenhuma das análises teve resultado significativo, com um valor de  $p=0,5339$  para o número de indivíduos e  $p=0,8196$  para a riqueza de espécies.

Quanto à espessura da serapilheira, o resultado foi significativo para ambas as análises, sendo o número de indivíduos ( $p=0,0002$ ) e a riqueza ( $p=0,0007$ ) de plantas estabelecidas por sementes maior sob condições de serapilheira pouco espessa. Novamente o valor de  $R^2$  apresentado foi baixo, de 0,09 para o número de indivíduos e 0,07 para a riqueza (Figuras 4 e 5).



**Figura 4 - Relação entre o número de indivíduos germinados por m<sup>2</sup> e a espessura da serapilheira (cm) de *P. Elliottii*.  $R^2=0,0934$  e  $p=0,0002$ .**



**Figura 5 - Relação entre número de espécies germinadas por m<sup>2</sup> e espessura da serapilheira (cm) de *P. elliottii*. R<sup>2</sup>=0,0695 e p=0,0007.**

As espécies com estabelecimento por germinação foram classificadas de acordo com sua abundância e abaixo estão listadas as mais representativas. O *Pinus* não foi contabilizado nas análises de riqueza e número de indivíduos germinados, contudo sua representatividade entre as espécies é bastante expressiva. (Tabela 3)

**Tabela 3 – Espécies estabelecidas por germinação com maior representatividade amostradas em área de restinga em regeneração no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. Dab: Densidade absoluta, Dr: Densidade relativa, considerando o total registrado em 160 parcelas de 1m<sup>2</sup>.**

<b>Espécie</b>	<b>Dab</b>	<b>Dr</b>
<i>Microstachys corniculata</i>	326	0,33
<i>Dodonaea viscosa</i>	194	0,19
<i>Commelina</i> sp.	68	0,07
<i>Paspalum arenarium</i>	54	0,05
<i>Pinus elliottii</i>	51	0,05
<i>Symphyopappus casarettoi</i>	35	0,03
<i>Solanum pseudoquina</i>	28	0,03
<i>Erechtites valerianifolius</i>	27	0,03
<i>Baccharis longiattenuata</i>	20	0,02
<i>Paullinia trigonia</i>	13	0,01

## 5. DISCUSSÃO

Conforme definições de Falkenberg (1999) a respeito dos estágios de regeneração da restinga arbustiva, a fisionomia característica do estágio inicial de sucessão é predominantemente herbácea, com alguns indivíduos remanescentes da vegetação arbustiva original e as espécies lenhosas são de pequeno porte, em geral com até 1m de altura. Assim, a área em estudo enquadra-se em vários aspectos nesta classificação, pois apresenta alturas máximas em torno de 38cm, com poucas ultrapassando 1m, hábito de vida herbáceo predominante, apesar de quantidade representativa de espécies arbóreas que, em sua maioria, foram originadas por rebrota da vegetação de restinga. Falkenberg (1999) caracteriza esse estágio contendo pouca ou nenhuma espécie epífita ou trepadeira e admite um aumento na diversidade e quantidade dessa forma de vida com o avanço dos estágios sucessionais. Contudo o

que se observa na área em estudo é uma expressiva quantidade de trepadeiras.

Apesar da proporção de espécies trepadeiras ser variável é evidente sua importância em ambientes que sofreram perturbação, como destacado por Pinheiro & Monteiro (2009). Castellani & Stubblebine (1993), em estudo de regeneração na Reserva Municipal da Fazenda Santa Genebra em área perturbada por fogo, relataram uma predominância de espécies trepadeiras (36,11%) em relação a espécies com outros hábitos. Enquanto que Sá (2002), avaliando a regeneração de floresta de restinga após perturbação por corte raso, observou 23% de espécies trepadeiras, ficando atrás de espécies com hábito arbóreo e arbustivo. Essa variação está relacionada ao tipo de distúrbio e à intensidade do evento (Sá, 2002).

Falkenberg (1999) também destaca as espécies representativas dos estágios inicial e médio da regeneração de restingas arbustivas em Santa Catarina e considerando esta composição florística, a área em estudo aproxima-se mais de um estágio médio de regeneração. Algumas espécies por ele citadas pertencentes ao estágio médio são inclusive muito representativas na área, como *Microstachys corniculata*, *Dodonaea viscosa*, *Symphyopappus casarettoi* e *Solanum pseudoquina*.

No presente estudo, considerando a lista florística das espécies registradas na área, a maioria mostrou estabelecimento por semente. Considerando, no entanto, a ocupação da área, a riqueza de espécies estabelecidas por m<sup>2</sup> por germinação foi similar à por módulos, sendo estas mais representativas em relação ao número de espécies estabelecidas por rebrota. Contudo, é importante salientar que as espécies caracterizadas como modulares foram aquelas com estabelecimento por rizomas ou estolões dentro da parcela, mas também aquelas em que não houve a possibilidade de inferir se seu estabelecimento se deu por germinação ou por rebrota.

Os dados aqui apresentados corroboram com estudo realizado por Uhl (1982) na floresta amazônica. O mesmo concluiu que distúrbios de diferentes tipos interferem nos mecanismos de reestabelecimento da vegetação. Em áreas que sofreram perturbação intensa, como corte da vegetação e posterior uso do solo por um longo período para agricultura, pastagem ou plantio de árvores, os mecanismos de reestabelecimento da vegetação (caracterizados como indivíduos sobreviventes, rebrota, banco de sementes e chuva de sementes da área) ficariam seriamente comprometidos, tornando a recolonização muito dependente do banco e da chuva de sementes. Tais características são semelhantes à área de



estudo que teve a vegetação nativa retirada e posteriormente foi usada para o plantio de *Pinus* por 15 anos.

Em estudo realizado sob talhão de *Pinus*, Vieira (2004) destaca a potencialidade do banco de sementes de vegetação de restinga em fornecer rapidamente a cobertura do solo após a remoção do plantio. A formação desse banco de sementes, consequência da chuva de sementes, depende da proximidade do remanescente de vegetação nativa e da ação dos vetores de dispersão (Bechara, 2003).

De modo geral, a densidade de sementes diminui com o aumento da distância do remanescente vegetal, visto que a maior parte das sementes cai próximo à planta-mãe (Richards, 1998). Todavia, ao avaliarmos a influência da distância do remanescente em relação à riqueza de espécies estabelecidas por germinação na área, temos como resultado uma relação distinta, ou seja, quanto mais distante do remanescente de vegetação, maior a riqueza. Embora a influência seja muito baixa, de apenas 4%.

Diversos outros fatores influenciam na distribuição e abundância das espécies. Fatores ambientais como temperatura, umidade e incidência de luz, podem variar a pequenas distâncias de acordo com a presença de vegetação. Tais variações resultam num microclima que influencia na germinação e no desenvolvimento de plântulas. Contudo, em nossos resultados não foi observada relação da cobertura verde com a riqueza de espécies germinadas e nem com o número de indivíduos germinados, contrariando os resultados obtidos por Guimarães (2006), que faz uma relação direta da influência do microclima, definido pela cobertura vegetal, no desenvolvimento das espécies.

Franco e colaboradores (1984) fazem observações a respeito do papel exercido pelo microclima na instalação de espécies e demonstram a influência da cobertura vegetal no ambiente de restinga, concluindo que ambientes com maior cobertura vegetal oferecem temperaturas mais amenas e amplitude térmica reduzida.

Souza (2010), em estudo também realizado em restinga, discute sobre a importância da cobertura vegetal em oferecer sombreamento, diminuindo a radiação solar, as elevadas temperaturas, a ação do vento e os níveis de transpiração, mas faz uma ressalva a respeito da influência negativa que esse microclima pode exercer em espécies heliófilas. Esse fator pode justificar a falta de relação nos resultados desse estudo, já que as espécies de restinga são adaptadas à forte insolação e a constantes mudanças de temperatura e variação de umidade (Vieira, 2004).

Um fator que parece ter influenciado na germinação das espécies foi a barreira formada pela serapilheira do *Pinus*. A área de estudo apresentou uma camada de serapilheira de *Pinus* de espessura variável, contando com alguns pontos de areia nua e outros que ultrapassaram 30cm. As análises demonstraram que a camada de serapilheira exerce uma influência negativa tanto na riqueza de espécies quanto no número de indivíduos. Ainda que os valores apresentados sejam baixos, os impactos negativos causados pela serapilheira de *Pinus* na germinação de espécies são registrados em vários trabalhos.

Um desses trabalhos é o de Jankovski (1996), que relata que a espessa camada de serapilheira composta pelas acículas de *P. elliottii* funciona como uma barreira para o desenvolvimento radicular e sobrevivência de plântulas, uma vez que impede que as mesmas alcancem o solo. Bechara (2003) também aborda o impacto mecânico causado pela camada de acículas. Além dos fatores mecânicos apontados pelos autores, podemos considerar também o efeito alelopático das acículas como destacado por Voltolini & Zanco (2010) e alterações no microclima, levantado por Vieira (2004).

Assim como os resultados obtidos no presente estudo, Falleiros e colaboradores (2010) relatam uma influência negativa da presença da serapilheira na riqueza de espécies e fazem associação ao efeito alelopático das acículas de *Pinus*. Esse efeito negativo também é evidenciado em experimento realizado por Azevedo e colaboradores (2007) com germinação de *Lactuca sativa* L. (alface) em extrato de *P. elliottii*, no qual foi observada principalmente uma redução no comprimento da raiz em relação ao controle.

Vieira (2004) argumenta a respeito de outro fator que pode justificar a influência negativa da espessura da serapilheira de *Pinus* no estabelecimento de espécies. A estabilização da umidade do solo decorrente da presença dessa serapilheira, que pode atuar como um fator negativo para as sementes de restingas, adaptadas a grandes variações. Enquanto que Voltolini & Zanco (2010) consideram a camada de serapilheira como uma barreira, que impede a chegada da água da chuva até o solo, reduzindo a disponibilidade de água.

Com a remoção desses plantios, e a consequente abertura de clareiras, se iniciará o processo de regeneração natural da vegetação, podendo também ocorrer uma regeneração do *Pinus*. Nesse estudo foram registrados 51 indivíduos por hectare, um resultado muito inferior se comparados ao trabalho de Bourscheid & Reis (2010) no Parque Florestal do Rio Vermelho. Em seu trabalho Bourscheid & Reis

(2010) avaliam a densidade populacional de *Pinus* em 1 hectare do Parque. A densidade da espécie na área foi calculada pelo método de parcelas com raio de 1m, totalizando 100 parcelas com quatro avaliações semestrais. A segunda avaliação foi a que registrou menor densidade, com 14,490 indivíduos por hectare.

Os dois estudos foram realizados em condições similares quanto ao número e tamanho das parcelas e quanto ao período de avaliação, que ocorreram um ano e meio após o corte do plantio de *Pinus*. Contudo, a área avaliada por Bourscheid & Reis (2010) contava com um plantio mais antigo, entre 30 e 40 anos. Além disso, todo o entorno da unidade amostral por ele avaliada é representada por um plantio de *Pinus*, resultando numa intensa chuva de sementes.

Apesar dos valores de densidade apresentados serem muito inferiores aos encontrados por Bourscheid & Reis (2010), é importante considerar que a espécie está entre as mais representativas da área em número de plantas germinadas. Com isso, se faz necessário considerar o risco de infestação pelo *Pinus* na área, devido à sua alta capacidade adaptativa em ambientes abertos (Ziller, 2000) e propiciar um manejo para a constante remoção dos regenerantes.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mecanismo de estabelecimento por germinação exerceu um importante papel no processo de regeneração natural após remoção de plantio de *Pinus*. Este mecanismo foi responsável pelo estabelecimento tanto de espécies de hábito arbóreo, arbustivo, trepadeiras e ervas, sendo nesta espécie mais representativo.

A riqueza e a abundância de plantas estabelecidas por germinação não foram favorecidas pela proximidade da borda da vegetação remanescente de restinga, como era esperado. Porém, a profundidade da camada de serapilheira de *Pinus* foi um fator que pareceu reduzir a riqueza e abundância de plantas regenerantes.

Estas variáveis, distância aos remanescentes e profundidade de serapilheira, apesar de relacionadas à riqueza e/ou abundância de plantas estabelecidas por sementes explicaram pouco as variações de densidade e riqueza na área em regeneração. Isto pode decorrer do fato de o processo de germinação sofrer influência de diversos fatores além dos avaliados no presente trabalho, como das síndromes de dispersão de cada espécie, dormência, viabilidade e longevidade das sementes e ação

de predadores e patógenos (Richards, 1998; Medeiros, 2004; Vieira, 2004).

Devido à alta representatividade de *P. elliottii* regenerando na área, é aconselhável o monitoramento e a remoção constante dos indivíduos juvenis, a fim de evitar uma infestação da espécie. Entretanto, as espécies mais representativas estabelecidas por germinação são típicas de estágio médio de regeneração de restinga, demonstrando que a área, em um curto espaço de tempo, vem se recuperando naturalmente e que não há a necessidade de implementação de técnicas de restauração.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 14: 301-315.
- AZEVEDO, V. K.; BRAGA, T. V. S.; GOI, S. R. 2007. **Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* e *Pinus elliottii* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface)**. In: Anais do VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 23 a 28 de setembro de 2007, Caxambu – MG. p. 2. Versão eletrônica.
- BECHARA, F. C. 2003. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 125p.
- BOURSCHEID K.; REIS A. 2009. A contaminação biológica na restauração de áreas degradadas. In: Tres, D. R.; Reis, A. (Eds). **Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental: do pontual ao contexto**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, v.1, p. 185-195.
- BOURSCHEID, K.; REIS, A. 2010. Dinâmica da invasão de *Pinus elliottii* Engelm. em restinga sob processo de restauração ambiental no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC. **Biotemas**, 23(2):23-30.
- CARUSO, M. M. L. 1990. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. 2ª ed. Editora UFSC, Florianópolis, 158p.
- CASTELLANI, T. T.; STUBBLEBINE, W. H. 1993. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica**, 16(2):181-203.
- FALKENBERG, D. B. 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Insula**, 28: 1-30.

- FALLEIROS, R. M.; ZENNI, R. D.; ZILLER, S. R. 2010. Invasão e manejo de *Pinus taeda* em campos de altitude do Parque Estadual do Pico Paraná, Paraná, Brasil. **Floresta**, 41(1): 123-134.
- FLORAM. 2013. **Programas e projetos**. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/floram/index.php?cms=programas+e+projetos&menu=6>>. Acesso: 06/02/2013.
- FRANCO, C. A.; VALERIANO, D. M.; SANTOS F. M.; HAY, J. D.; HENRIQUES R. P. B.; MEDEIROS, R. A. 1984. **Os microclimas das zonas de vegetação da praia da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro**. In: Anais do Simpósio sobre Restingas Brasileiras. CEUFF, Niterói, p. 413-425.
- GUIMARÃES, T. B. 2006. **Florística e fenologia reprodutiva de plantas vasculares na restinga do parque municipal das dunas da lagoa da conceição, Florianópolis, SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 107p.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. 2009. **Ecologia vegetal**. 2ª ed. Artmed, Porto Alegre, 592p.
- INSTITUTO HÓRUS. 2013. **Marcos legais**. Disponível em: <[http://institutohorus.org.br/index.php?modulo=marcos\\_legais](http://institutohorus.org.br/index.php?modulo=marcos_legais)>. Acesso: 06/02/2013.
- JANKOVSKI, T. 1996. **Estudo de alguns aspectos da regeneração natural induzida em povoamentos de *Pinus taeda* L. e *Pinus elliottii* Engelm.** Tese de Doutorado, Universidade do Paraná, Brasil, 175p.
- JANZEN, D. H. 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. EDUSP, São Paulo, 79p.
- JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. 2007. Efeitos de diferentes tamanhos de clareiras sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazonica**, 37(1): 37-48.

- MEDEIROS, R. A. 2004. **Dinâmica de sucessão secundária em floresta de transição na Amazônia meridional**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil, 104p.
- OLIVEIRA-GONÇALVES, A. 2012. **Sucessão secundária inicial em restinga após retirada de plantio de *Pinus elliottii***. Engelm. Projeto de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 17p.
- PINHEIRO, M. H. O.; MONTEIRO, R. 2009. Análise estrutural e considerações sobre a dinâmica sucessional de dois fragmentos florestais semidecíduais do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 23(4): 968-975.
- PILLAR, V. D. 1994. **Dinâmica temporal da vegetação**. UFRGS. Departamento de Botânica. Disponível em <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso: 13/10/2012.
- RICHARDS, P. W. 1998. **The tropical rain forest: an ecological study**. 2ª ed. Cambridge University Press, Cambridge, 575p.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M. A. S.; JAMEL, C. E. 2007. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, 67: 263-273.
- SÁ, C. F. C. de, 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II – Estrato Arbustivo. **Rodriguésia**, 53(82): 5-23.
- SBROGLIA, R. M.; BELTRAME, A. V. 2012. O zoneamento, conflitos e recategorização do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis/SC. **Boletim de Geografia**, 30(1): 5-18.
- SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica>>. Acesso: 18/12/2012.

- SOUZA, P. Z. 2010. **Dinâmica espaço-temporal de *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. em restinga no Sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 118p.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. 2010. **Fundamentos em ecologia.** 3ª ed. Artmed, Porto Alegre, 576p.
- UHL, C. 1982. Recovery following disturbances of different intensities in the Amazon Rain Forest of Venezuela. **Interciência**, 7(1): 19-23.
- VIEIRA, N. K. 2004. **O papel do banco de sementes na restauração de restinga sob talhão de *Pinus elliottii* Engelm.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 77p.
- VOLTOLINI, J. C.; ZANCO, L. 2010. Densidade de plântulas e jovens de espécies nativas de Floresta Atlântica em áreas com e sem o pinheiro americano (*Pinus elliottii*). **Revista Biociências**, 16(2): 102-108.
- ZILLER, S.R. 2000. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná:** diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Brasil, 268p.